

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 540 984**

(51) Int. Cl.:

**B62K 11/14** (2006.01)  
**B62K 23/04** (2006.01)  
**F16H 59/18** (2006.01)  
**F16H 61/21** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2013 E 13187095 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2716533**

---

(54) Título: **Vehículo de tipo montar a horcajadas**

(30) Prioridad:

**03.10.2012 JP 2012221005**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**15.07.2015**

(73) Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)  
2500 Shingai  
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

(72) Inventor/es:

**ZENNO, TORU**

(74) Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

**ES 2 540 984 T3**

---

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Vehículo de tipo montar a horcajadas  
**DESCRIPCIÓN**

**Antecedentes de la invención**

5

**1. Campo de la invención**

Esta invención se refiere a un vehículo de tipo montar a horcajadas que controla un embrague y una transmisión usando un accionador.

10

**2. Descripción de la técnica relacionada**

En la técnica relacionada, se han usado vehículos de tipo montar a horcajadas que controlan embragues y transmisiones usando accionadores. El documento JP 2010-117005 A ha desvelado una motocicleta como un ejemplo del vehículo de tipo montar a horcajadas. Este tipo de motocicleta incluye una motocicleta que controla automáticamente una relación de transmisión de acuerdo con una velocidad de vehículo y un accionamiento de una empuñadura de acelerador (una cantidad de giro de la empuñadura de acelerador).

El documento EP 1 985 894 A1, que se considera como la técnica anterior más cercana, describe una transmisión que incluye un mecanismo de cambio de marchas controlado electrónicamente, y una unidad de control que controla el mecanismo de cambio de marchas. La unidad de control incluye una parte de control de relación de transmisión, una parte de selección de modo de marchas que puede seleccionar un modo de permiso de reducción de marchas. En el modo de permiso de reducción de marchas, la parte de control de relación de transmisión reduce la relación de transmisión de la transmisión cuando se acciona un acelerador para reflejar la intención del piloto de usar activamente el sobregás (kick down) o el freno motor.

**Sumario de la invención**

Un objeto de una realización de la invención es proporcionar un vehículo de tipo montar a horcajadas que pueda obtener la reducción de velocidad apropiada deseada por un piloto durante un control automático de una relación de transmisión.

Este objeto se logra mediante un vehículo de tipo montar a horcajadas de acuerdo con la reivindicación 1.

Como ejemplos de métodos de reducción de velocidad de la motocicleta, hay i) una reducción de velocidad por operación de frenado y ii) una reducción de velocidad usando un freno motor estableciendo una cantidad de accionamiento de la empuñadura de acelerador en cero. En general, la desaceleración i) por la operación de frenado es mayor y la desaceleración por el método (ii) usando el freno motor es menor. En consecuencia, puede no obtenerse la desaceleración apropiada por ninguno de los dos métodos. A tenor de las circunstancias, un piloto de la motocicleta en la técnica relacionada que requiere el accionamiento manual de un embrague y una transmisión puede accionar un pedal de marchas para cambiar la relación de transmisión (posición de marchas) hacia la velocidad baja y, por lo tanto, aumentar el freno motor para reducir la velocidad. De acuerdo con el método de reducción de velocidad, se obtiene la desaceleración en el grado medio entre el método i) y el método ii).

Sin embargo, el control automático de la relación de transmisión es para establecer la transmisión en la relación de transmisión determinada de acuerdo con la velocidad de vehículo y la cantidad de accionamiento de la empuñadura de acelerador. En consecuencia, no puede realizarse para obtener la desaceleración apropiada cambiando la relación de transmisión hacia la velocidad baja para aumentar el freno motor durante el control automático de la relación de transmisión.

Un vehículo de tipo montar a horcajadas de acuerdo con una realización de la invención incluye un motor, una transmisión que transmite la potencia del motor a una rueda motriz, un accionador que acciona la transmisión para cambiar una relación de transmisión, una empuñadura de acelerador que puede girarse desde una posición neutra en un sentido positivo y un sentido negativo, y un controlador que controla la transmisión de manera que la relación de transmisión de la transmisión coincida con una relación de transmisión de acuerdo con una cantidad de giro de la empuñadura de acelerador. El controlador cambia la relación de transmisión de la transmisión a una velocidad baja debido al giro de la empuñadura de acelerador desde la posición neutra en el sentido negativo.

De acuerdo con el vehículo de tipo montar a horcajadas mencionado anteriormente, la relación de transmisión se cambia hacia la velocidad baja girando la empuñadura en el sentido negativo durante el control automático de la relación de transmisión. En consecuencia, pueden aumentarse las opciones del método de reducción de velocidad. Es decir, puede seleccionarse i) una reducción de velocidad por operación de frenado, ii) una reducción de velocidad usando el freno motor estableciendo la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en cero, es decir, colocando la empuñadura de acelerador en la posición neutra, y además, iii) una reducción de velocidad usando el

freno motor cambiando la relación de transmisión hacia la velocidad baja. Como resultado, la reducción de velocidad apropiada deseada por el piloto puede obtenerse mientras que se realiza el control automático de la relación de transmisión. En particular, la reducción de velocidad de iii) se realiza girando la empuñadura de acelerador en el sentido negativo y, por lo tanto, la reducción de velocidad de iii) puede obtenerse mediante una simple operación.

5 Como resultado, la reducción de velocidad deseada por el piloto puede realizarse sin la necesidad de una operación compleja.

El vehículo de tipo montar a horcadas puede incluir un sensor que detecta la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en el sentido negativo, y el controlador puede controlar el relación de transmisión de acuerdo con la 10 cantidad de giro detectada. De este modo, puede aumentarse el grado de libertad del control de la relación de transmisión. Por ejemplo, el sincronismo del cambio de marchas puede cambiarse en respuesta a la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador.

15 El controlador puede incluir un dispositivo de almacenamiento que almacena previamente un mapa que define una relación entre una velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja y la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador, y el mapa puede establecerse de manera que la velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja puede hacerse más alta a medida que aumenta la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en el sentido negativo. De acuerdo con la realización, el momento para el cambio de marchas puede producirse antes a medida que se incrementa la cantidad de giro de 20 la empuñadura de acelerador en el sentido negativo.

25 El controlador puede incluir un dispositivo de almacenamiento que almacena previamente un mapa que define una relación entre una velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja y la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador, y el mapa puede definirse de manera que la relación de transmisión puede cambiarse hacia la velocidad baja cuando la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en el sentido negativo supera un valor umbral constante independiente de la velocidad de vehículo. De acuerdo con la realización, la relación de transmisión se cambia hacia la velocidad baja cuando la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en el sentido negativo supera el valor umbral y, por lo tanto, puede ejecutarse el cambio de marchas en el tiempo previsto por el piloto.

30 30 El vehículo de tipo montar a horcadas puede incluir un interruptor que detecta si la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador ha alcanzado o no un valor umbral, y el controlador puede cambiar la relación de transmisión hacia la velocidad baja en respuesta a una salida del interruptor. De este modo, la relación de transmisión puede cambiarse hacia la velocidad baja cuando la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador alcanza el valor umbral.

35 El controlador puede cambiar la relación de transmisión de la transmisión a una velocidad alta debido al retorno de la empuñadura de acelerador a la posición neutra después del giro en el sentido negativo. De este modo, puede mejorarse la operatividad del vehículo.

40 40 El controlador puede incluir un dispositivo de almacenamiento que almacena previamente un mapa que define una relación entre una velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja y la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador, y el mapa puede definirse con respecto tanto a la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en el sentido positivo como a la cantidad de giro en el sentido negativo. De este modo, el control de acuerdo con la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en el sentido positivo y el control de acuerdo con la cantidad de giro en el sentido negativo pueden realizarse usando el mapa común, y puede simplificarse el procesamiento ejecutado por el controlador.

#### Breve descripción de los dibujos

50 Las figuras 1A y 1B muestran el aspecto de una motocicleta de acuerdo con una realización de la invención. La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de la motocicleta. Las figuras 3A y 3B son diagramas para la explicación de una empuñadura de acelerador. La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra las funciones de un controlador. La figura 5 muestra ejemplos de mapas de reducción de marchas y mapas de aumento de marchas. La figura 6 muestra un ejemplo de un mapa de reducción de marchas. La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procesamiento ejecutado por una unidad de determinación de cambio de marchas automática. La figura 8 es un diagrama de bloques para la explicación de las funciones de un controlador de acuerdo con un ejemplo alternativo de la invención. La figura 9 es un diagrama de bloques que muestra las funciones de un controlador de una motocicleta incluyendo una transmisión variable continua. La figura 10 muestra un ejemplo de un mapa usado por el controlador mostrado en la figura 9.

### Descripción detallada de la invención

- A continuación, se explicará una realización de acuerdo con la invención con referencia a los dibujos. Las figuras 1A y 1B muestran el aspecto de una motocicleta 1 como un ejemplo de vehículo de tipo montar a horcajadas de una 5 realización de acuerdo con la invención. La figura 1A es una vista lateral y la figura 1B es una vista en planta. La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de la motocicleta 1. El vehículo de tipo montar a horcajadas de acuerdo con la invención puede ser una motocicleta de tipo scooter. Además, el vehículo de tipo montar a horcajadas puede ser un vehículo todo terreno que tiene cuatro ruedas o una moto de nieve.
- 10 Como se muestra en las figuras 1A y 1B, la motocicleta 1 tiene una rueda delantera 2. La rueda delantera 2 se soporta en el extremo inferior de una horquilla delantera 4. La horquilla delantera 4 está conectada a un manillar 5 a través de un árbol de dirección (no mostrado). El manillar 5, la horquilla delantera 4, y la rueda delantera 2 pueden girar a derecha e izquierda alrededor del árbol de dirección. Un asiento 6 se proporciona en la parte trasera del manillar 5.
- 15 La motocicleta 1 incluye una unidad de motor 10 y una rueda trasera 3 como una rueda motriz. Como se muestra en la figura 2, la unidad de motor 10 incluye un motor 11, un embrague 12, y una transmisión 13. El motor 11 tiene una válvula reguladora 14 que controla la cantidad de aire que debe suministrarse al motor 11. La abertura de la válvula reguladora 14 se controla por un accionador 21.
- 20 El embrague 12 y la transmisión 13 se proporcionan en una trayectoria de transmisión de potencia desde el motor 11 a la rueda trasera 3. El embrague 12 se establece en un estado de transmisión de potencia del motor 11 a la transmisión 13 (es decir, un estado de acoplamiento en el que se acoplan un elemento impulsor y un elemento impulsado del embrague 12) o un estado de bloqueo de la transmisión de potencia a la transmisión 13 (un estado de 25 no acoplamiento en el que no se acoplan el elemento impulsor y el elemento impulsado). La motocicleta 1 tiene un accionador de embrague 22 que acciona el embrague 12 de manera que puede cambiar el estado de transmisión de potencia a través del embrague 12.
- 30 La transmisión 13, en el ejemplo explicado en este caso, es una transmisión variable multinivel que tiene una pluralidad de posiciones de marchas (posiciones de engranajes). Es decir, las relaciones de transmisión de las posiciones de marchas tienen valores discretos. La transmisión 13 incluye una pluralidad de engranajes de transmisión, y engrana de manera selectiva los mismos para formar la posición de marchas respectiva. La transmisión 13 no se limita a esto, sino que puede ser, por ejemplo, una transmisión variable continua. Cuando la transmisión 13 es la transmisión variable continua, puede definirse una pluralidad de posiciones de marchas para la 35 transmisión variable continua, y un controlador 30, que se describe a continuación, puede cambiar la relación de transmisión entre las posiciones de marchas. Además, el controlador 30 puede cambiar de manera continua la relación de transmisión de la transmisión variable continua. La realización del cambio continuo de la relación de transmisión de la transmisión variable continua se describirá a continuación en detalle. La motocicleta 1 tiene un accionador de marchas 23 que acciona la transmisión 13 de manera que puede cambiar la posición de marchas de 40 la transmisión 13.
- 45 En el ejemplo en la figura 2, la motocicleta 1 incluye el accionador de embrague 22 que acciona el embrague 12 y el accionador de marchas 23 que acciona la transmisión 13. Sin embargo, el embrague 12 y la transmisión 13 pueden accionarse por un accionador común. Es decir, un accionador puede accionar el engranaje de transmisión de la transmisión 13 y el embrague 12. Además, pueden proporcionarse dos embragues en la motocicleta 1. Es decir, la transmisión 13 puede tener dos áboles de entrada y los embragues pueden proporcionarse, respectivamente, en una trayectoria desde el motor 11 a un árbol de entrada y una trayectoria desde el motor 11 al otro árbol de entrada. Además, en el caso en el que la transmisión 13 es una transmisión variable continua, la motocicleta 1 puede incluir 50 un embrague automático (por ejemplo, un embrague centrífugo).
- 50 En este caso, la motocicleta 1 puede no incluir necesariamente el accionador de embrague 22.
- 55 Como se muestra en la figura 2, la motocicleta 1 incluye el controlador 30 que controla el motor 11, el embrague 12, y la transmisión 13. El controlador 30 incluye un microprocesador que ejecuta el procesamiento en relación con el control. Además, el controlador 30 incluye un dispositivo de almacenamiento 31 que incluye una memoria tal como una ROM (memoria de solo lectura) o una RAM (memoria de acceso aleatorio). En el dispositivo de almacenamiento 31, los programas que definen el procesamiento ejecutado por el microprocesador y los mapas usados durante la ejecución del procesamiento se almacenan por adelantado.
- 60 Como se muestra en la figura 2, la motocicleta 1 incluye un sensor de velocidad de vehículo 41 para detectar una velocidad de vehículo. El sensor de velocidad de vehículo 41 se proporciona en un eje de la rueda delantera 2, un árbol de salida de la transmisión 13, o un eje de la rueda trasera 3. El controlador 30 calcula la velocidad de vehículo en base a una señal de salida del sensor de velocidad de vehículo 41. La motocicleta 1 incluye un interruptor de marchas 42 accionado por un piloto. El interruptor de marchas 42, en este ejemplo, incluye un interruptor de

aumento de marchas 42a para recibir una solicitud de aumento de marchas del piloto y un interruptor de reducción de marchas 42b para recibir una solicitud de reducción de marchas del piloto. La solicitud de aumento de marchas es una solicitud de cambio de marchas para cambiar la posición de marchas (relación de transmisión) hacia la velocidad alta (por ejemplo, 5<sup>a</sup> velocidad o 6<sup>a</sup> velocidad). La solicitud de reducción de marchas es una solicitud de cambio de marchas para cambiar la posición de marchas (relación de transmisión) a una velocidad baja (es decir, 1<sup>a</sup> velocidad). El interruptor de marchas 42 emite, respectivamente, señales en respuesta a la solicitud de aumento de marchas y la solicitud de reducción de marchas al controlador 30. El interruptor de marchas 42 se proporciona, por ejemplo, en el manillar 5. Además, el interruptor de marchas 42 puede proporcionarse en un pedal de marchas que puede accionarse por el piloto con un pie. El controlador 30 cambia la posición de marchas en un nivel en respuesta a una solicitud de cambio de marchas.

El controlador 30, en este ejemplo, tiene un modo automático y un modo manual como modos de control de la transmisión 13. En el modo automático, el controlador 30 controla la transmisión 13 de manera que la posición de marchas de la transmisión 13 coincida con una posición de marchas obtenida de acuerdo con la velocidad de vehículo y el accionamiento de la empuñadura de acelerador 24. En el modo manual, el controlador 30 controla la transmisión 13 para estar en la posición de marchas correspondiente a la solicitud de cambio de marchas recibida desde el interruptor de marchas 42 cuando el interruptor de marchas 42 se acciona por el piloto. La motocicleta 1 tiene un interruptor de selección de modo 43 accionado por el piloto. El interruptor de selección de modo 43 se acciona por el piloto y emite una solicitud de cambio con respecto al modo de control correspondiente al accionamiento del controlador 30. El control del controlador 30 en estos dos modos se describirá a continuación en detalle.

Como se muestra en la figura 1B, la motocicleta 1 incluye la empuñadura de acelerador 24 proporcionada en el manillar 5 y accionada por el piloto. Las figuras 3A y 3B son diagramas para la explicación de la empuñadura de acelerador 24. Como se muestra en la figura 3A, la empuñadura de acelerador 24 puede girar desde una posición neutra en un sentido positivo y un sentido negativo (en las figuras 3A y 3B, la posición neutra, el sentido positivo, y el sentido negativo se muestran mediante los símbolos Po, Da, Db, respectivamente). La empuñadura de acelerador 24 se empuja hacia la posición neutra Po. Es decir, la posición neutra Po es una posición inicial a la que la empuñadura de acelerador 24 vuelve cuando se eliminan una fuerza para girar la empuñadura de acelerador 24 en el sentido positivo Da y una fuerza para girar la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo Db.

La figura 3B es una vista esquemática que muestra un ejemplo de una estructura de la realización de los movimientos descritos anteriormente de la empuñadura de acelerador 24. En este dibujo, la empuñadura de acelerador 24 está localizada en la posición neutra Po. En el ejemplo del dibujo, se proporcionan dos poleas 51, 52 en un árbol de soporte 50 y están dispuestas en una dirección del árbol. Las poleas 51, 52 pueden girar una en relación con la otra. La primera polea 51 está conectada a una polea de agarre 24a de la empuñadura de acelerador 24 a través de un primer cable 53. La segunda polea 52 está conectada a la polea de agarre 24a a través de un segundo cable 54. Cuando la empuñadura de acelerador 24 gira en el sentido positivo Da, se tira de la primera polea 51 por el primer cable 53 y gira en un primer sentido D1. Cuando la empuñadura de acelerador 24 gira en el sentido negativo Db, la segunda polea 52 gira en un segundo sentido D2. El primer sentido D1 y el segundo sentido D2 son opuestos entre sí. La primera polea 51 se empuja en el segundo sentido D2 por una fuerza elástica F1 de un resorte (no mostrado, por ejemplo, un resorte helicoidal). Además, la primera polea 51 está en contacto con un tope 55 cuando la empuñadura de acelerador 24 está en la posición neutra Po. Cuando la empuñadura de acelerador 24 está en la posición neutra Po, el tope 55 restringe el giro de la primera polea 51 en el segundo sentido D2. La segunda polea 52 se empuja en el primer sentido D1 por una fuerza elástica F2 de un resorte (no mostrado, por ejemplo, un resorte helicoidal). La segunda polea 52 está en contacto con un tope 56 cuando la empuñadura de acelerador 24 está en la posición neutra Po. Cuando la empuñadura de acelerador 24 está en la posición neutra Po, el tope 56 restringe el giro de la segunda polea 52 en el primer sentido D1. De acuerdo con la estructura anterior, cuando se hace girar la empuñadura de acelerador 24 en el sentido positivo Da, la primera polea 51 gira en el primer sentido D1 contra la fuerza elástica F1 del resorte para separarse lejos del tope 55. Cuando se elimina la fuerza que hace girar la empuñadura de acelerador 24 en el sentido positivo Da, la primera polea 51 gira en el segundo sentido D2 en contacto con el tope 55 por la fuerza elástica F1, y la empuñadura de acelerador 24 vuelve a la posición neutra Po. Cuando se hace girar la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo Db, la segunda polea 52 gira en el segundo sentido D2 contra la fuerza elástica F2 del resorte para separarse lejos del tope 56. Cuando se elimina la fuerza que hace girar la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo Db, la segunda polea 52 gira en el primer sentido D1 en contacto con el tope 56 por la fuerza elástica F2, y la empuñadura de acelerador 24 vuelve a la posición neutra Po.

La estructura que permite que la empuñadura de acelerador 24 gire en los dos sentidos no se limita a la mostrada en la figura 3B. Por ejemplo, las poleas 51, 52 no se proporcionan necesariamente en la estructura. Además, pueden proporcionarse en la empuñadura de acelerador 24 un primer resorte que empuja la empuñadura de acelerador 24 en la posición en el sentido positivo Da a la posición neutra y un segundo resorte que empuja la empuñadura de acelerador 24 en la posición en el sentido negativo Db a la posición neutra.

Como se muestra en la figura 2, la motocicleta 1 incluye el sensor de accionamiento de acelerador 44 para detectar el accionamiento de la empuñadura de acelerador 24. El sensor de accionamiento de acelerador 44 en el ejemplo explicado en este caso emite señales en respuesta a la cantidad de giro y el sentido de la empuñadura de acelerador 24 al controlador 30. Por ejemplo, el sensor de accionamiento de acelerador 44 emite una señal en

- 5 respuesta a la cantidad de giro positivo cuando la empuñadura de acelerador 24 gira en el sentido positivo, y emite una señal en respuesta a la cantidad de giro negativo cuando la empuñadura de acelerador 24 gira en el sentido negativo. El sensor de accionamiento de acelerador 44 se proporciona, por ejemplo, en la empuñadura de acelerador 24. El sensor de accionamiento de acelerador 44 puede proporcionarse hacia las poleas 51, 52. En este caso, el sensor de accionamiento de acelerador 44 puede incluir dos sensores, y un sensor puede emitir una señal en respuesta a una cantidad de giro de la primera polea 51 y el otro sensor puede emitir una señal en respuesta a una cantidad de giro de la segunda polea 52.

La figura 4 es un diagrama de bloques que muestra las funciones del controlador 30. Como se muestra en el mismo dibujo, el controlador 30 tiene, la función del mismo, una unidad de control de motor 33 y una unidad de control de transmisión 34. Las funciones de las unidades respectivas se realizan mediante el procesamiento definido por los programas almacenados en el dispositivo de almacenamiento 31.

La unidad de control de motor 33 controla el motor 11 de acuerdo con una cantidad de accionamiento de la empuñadura de acelerador 24 (en lo sucesivo en el presente documento, denominada "cantidad de giro de acelerador") detectada por el sensor de accionamiento de acelerador 44. Específicamente, la unidad de control de motor 33 controla el motor 11 de acuerdo con una cantidad de giro de la empuñadura de acelerador 24 desde la posición neutra en el sentido positivo (cantidad de giro de acelerador positiva). En el ejemplo explicado en este caso, la abertura de la válvula reguladora 14 (en lo sucesivo en el presente documento, denominada "abertura reguladora") se controla de acuerdo con la cantidad de giro de acelerador positiva. Específicamente, la unidad de control de motor 33 calcula una abertura reguladora objetivo en respuesta a la cantidad de giro de acelerador positiva, y acciona el accionador de regulación 21 de manera que la abertura reguladora real coincida con la abertura reguladora objetivo.

30 La unidad de control de motor 33 controla la válvula reguladora 14 de manera que la abertura reguladora se hace más grande a medida que aumenta la cantidad de giro de acelerador. La unidad de control de motor 33 establece la abertura reguladora en el mínimo (0 %) cuando la empuñadura de acelerador 24 está en la posición neutra, es decir, la cantidad de giro de acelerador es 0 %. En este sentido, la salida de par por el motor es negativa, y se obtiene un freno motor. Como se describirá a continuación, el controlador 30 de la realización cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja cuando la empuñadura de acelerador 24 se acciona desde la posición neutra en el sentido negativo. De este modo, se obtiene un freno motor más grande.

Cuando se selecciona el modo automático, la unidad de control de transmisión 34 controla automáticamente la transmisión 13 de acuerdo con el estado de conducción del vehículo detectado por el sensor sin la necesidad del accionamiento del interruptor de marchas 42 por el piloto. Específicamente, el estado de conducción se representa por la velocidad de vehículo detectada a través del sensor de velocidad de vehículo 41 y la cantidad de giro de acelerador detectada a través del sensor de accionamiento de acelerador 44. La unidad de control de transmisión 34 controla la transmisión 13 de manera que la relación de transmisión de la transmisión 13 pueda coincidir con la relación de transmisión determinada de acuerdo con la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador. Como se ha descrito anteriormente, la transmisión 13 explicada en este caso es la transmisión variable multinivel que tiene las posiciones de marchas. Por lo tanto, en esta realización, la relación de transmisión determinada de acuerdo con la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador significa la posición de marchas determinada de acuerdo con las mismas. La unidad de control de transmisión 34 ejecuta una reducción de marchas (cambio de la posición de marchas hacia la velocidad baja (la 1<sup>a</sup> velocidad)) o un aumento de marchas (cambio de la posición de marchas hacia la velocidad alta (en general, la 5<sup>a</sup> velocidad o 6<sup>a</sup> velocidad)) de manera que la posición de marchas de la transmisión 13 coincida con la posición de marchas obtenida de acuerdo con la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador.

55 Además, en el modo automático, la unidad de control de transmisión 34 de la realización cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja debido al giro de la empuñadura de acelerador 24 desde la posición neutra en el sentido negativo. Es decir, la unidad de control de transmisión 34 ejecuta la reducción de marchas debido a la detección de la cantidad de giro de acelerador negativa. En otras palabras, la reducción de marchas se ejecuta de manera que la posición de marchas de la transmisión 13 puede coincidir con una posición de marchas determinada de acuerdo con la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo (cantidad de accionamiento de acelerador negativa).

60 De acuerdo con el control automático de la posición de marchas de acuerdo con la velocidad de vehículo y el accionamiento de la empuñadura de acelerador, no es necesario que el piloto accione el interruptor de marchas y el pedal de marchas para cambiar la posición de marchas y, por lo tanto, se mejora la operatividad del vehículo. En la motocicleta de la técnica relacionada que realiza un control automático, el freno motor actúa cuando se devuelve la

- 5 empuñadura de acelerador a la posición neutra (posición inicial) y, por lo tanto, puede rebajarse la aceleración del vehículo, sin embargo, a veces el piloto desea una desaceleración mayor que la desaceleración mediante la operación anterior. En la realización, la reducción de marchas se ejecuta debido a la detección de la cantidad de giro de acelerador negativa y, por lo tanto, el piloto puede aumentar la desaceleración del vehículo girando la empuñadura de acelerador 24 desde la posición neutra en el sentido negativo. Como resultado, puede obtenerse la desaceleración apropiada deseada por el piloto.
- 10 Como se muestra en la figura 4, la unidad de control de transmisión 34 tiene una unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a, una unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b, una unidad de ejecución de cambio de marchas 34c, y una unidad de selección de modo 34d. La unidad de control de transmisión 34 no tiene necesariamente la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b ni la unidad de selección de modo 34d. Es decir, el controlador 30 puede tener solo el modo automático como el modo de control de la transmisión 13. En este caso, la motocicleta 1 no tiene necesariamente el interruptor de marchas 42 ni el interruptor de selección de modo 43.
- 15 15 La unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina si ha llegado o no el momento de cambiar la posición de marchas, en base a la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador. Es decir, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina si el punto de conducción actual del vehículo (velocidad de vehículo, cantidad de giro de acelerador) ha alcanzado o no un punto de cambio de marchas.
- 20 20 La unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a genera una orden de cambio de marchas cuando se determina que el punto de conducción actual ha alcanzado el punto de cambio de marchas. La unidad de ejecución de cambio de marchas 34c ejecuta el cambio de marchas (aumento de marchas o reducción de marchas) en respuesta a la orden de cambio de marchas. La unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a realiza el procesamiento cuando se selecciona el modo automático.
- 25 25 El procesamiento por la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a se ejecuta, por ejemplo, de la siguiente manera. Es decir, el dispositivo de almacenamiento 31 tiene mapas almacenados en el mismo que definen los puntos de cambio de marchas (velocidad de vehículo, cantidad de giro de acelerador) en los que se ejecuta el cambio de marchas (en lo sucesivo en el presente documento, "mapas de cambio de marchas"). La unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a se remite a los mapas de cambio de marchas y determina si los puntos de conducción actuales detectados a través de los sensores 41, 44 han alcanzado o no los puntos de cambio de marchas, es decir, si ha llegado o no el momento del cambio de marchas.
- 30 30 35 La figura 5 muestra ejemplos de mapas de cambio de marchas. En el mismo dibujo, el eje horizontal indica la velocidad de vehículo y el eje vertical indica la cantidad de giro de acelerador. La posición neutra de la empuñadura de acelerador 24 corresponde al 0 % de la cantidad de giro de acelerador. La posición de giro máximo de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido positivo corresponde al 100 % de la cantidad de giro de acelerador, y la posición de giro máximo de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo corresponde a Min %.
- 40 40 45 50 55 60 El dispositivo de almacenamiento 31 tiene un mapa para la reducción de marchas (en lo sucesivo en el presente documento, "mapa de reducción de marchas") y un mapa para el aumento de marchas (en lo sucesivo en el presente documento, "mapa de aumento de marchas") como los mapas de cambio de marchas. El mapa de reducción de marchas define el punto de cambio de marchas en el que se ejecuta la reducción de marchas y el mapa de aumento de marchas define el punto de cambio de marchas en el que se ejecuta el aumento de marchas. En la figura 5, los dos ejemplos de los mapas se superponen. En la siguiente explicación, la velocidad de vehículo a la que se ejecuta la reducción de marchas, la cantidad de giro de acelerador con la que se ejecuta la reducción de marchas, la velocidad de vehículo a la que se ejecuta el aumento de marchas, la cantidad de giro de acelerador con la que se ejecuta el aumento de marchas se denominan "velocidad de vehículo de reducción de marchas", "cantidad de giro de reducción de marchas", "velocidad de vehículo de aumento de marchas", "cantidad de giro de aumento de marchas", respectivamente.
- 55 55 60 En el mapa de reducción de marchas, se establecen las líneas que definen las relaciones entre la velocidad de vehículo de reducción de marchas y la cantidad de giro de reducción de marchas (en lo sucesivo en el presente documento, denominadas "líneas de reducción de marchas"). Las líneas de reducción de marchas corresponden, respectivamente, a las posiciones de marchas relacionadas con una reducción de marchas (por ejemplo, de 2<sup>a</sup> velocidad a 1<sup>a</sup> velocidad, de 3<sup>a</sup> velocidad a 2<sup>a</sup> velocidad, de 4<sup>a</sup> velocidad a 3<sup>a</sup> velocidad, etc.). En la figura 5, a modo de ejemplo, se muestran dos líneas de reducción de marchas Dn1, Dn2. La línea de reducción de marchas Dn1 muestra, por ejemplo, el punto de cambio de marchas de 2<sup>a</sup> velocidad a 1<sup>a</sup> velocidad y la línea de reducción de marchas Dn2 muestra, por ejemplo, el punto de cambio de marchas de 3<sup>a</sup> velocidad a 2<sup>a</sup> velocidad.
- 60 La unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina que ha llegado el momento de una reducción de marchas cuando el punto de conducción actual cruza la línea de reducción de marchas durante una situación en la que se reduce la velocidad de vehículo o una situación en la que aumenta el valor absoluto de la cantidad de giro de acelerador. Haciendo referencia a la figura 5, por ejemplo, la determinación de que ha llegado el

momento de una reducción de marchas se realiza cuando el punto de conducción alcanza el punto de cambio de marchas especificado por la línea de reducción de marchas Dn1 en una situación en la que el punto de conducción cambia de P1 a P2 debido a la reducción de la velocidad de vehículo. Además, la determinación de que ha llegado el momento de una reducción de marchas también se realiza cuando el punto de conducción alcanza el punto de cambio de marchas especificado por la línea de reducción de marchas Dn1 en una situación en la que el punto de conducción cambia de P1 a P3 debido al aumento de la cantidad de giro de acelerador en el sentido positivo.

- 5 El mapa de reducción de marchas se define tanto para la cantidad de giro de acelerador positiva como para la cantidad de giro de acelerador negativa. Es decir, las líneas de reducción de marchas se definen tanto para la región 10 positiva como para la región negativa de la cantidad de giro de acelerador. Por lo tanto, por ejemplo, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina que ha llegado el momento de una reducción de marchas cuando el punto de conducción alcanza el punto del cambio de marchas de la línea de reducción de marchas Dn1 en una situación en la que el punto de conducción cambia de P4 a P5 debido al aumento de la 15 cantidad de giro de acelerador en el sentido negativo (aumento del valor absoluto). Obsérvese que, cuando la empuñadura de acelerador 24 está en la posición neutra, es decir, la cantidad de giro de acelerador es 0 %, la unidad de control de motor 33 establece la abertura reguladora en el mínimo. Como resultado, el par motor es 20 negativo y actúa el freno motor. Cuando se ejecuta una reducción de marchas después de que la cantidad de giro de acelerador se reduce más del 0 % (aumenta en el sentido negativo) y el punto de conducción actual alcanza la línea de reducción de marchas, aumenta el freno motor. Como resultado, en comparación con el caso en el que la cantidad de giro de acelerador es 0 %, el vehículo se desacelera en gran medida.

Obsérvese que, en el ejemplo de la figura 5, cuando el punto de conducción solo cambia de P4 a P6 porque el aumento de la cantidad de giro de acelerador en el sentido negativo es pequeño, el punto de conducción no alcanza ninguna línea de reducción de marchas y, por lo tanto, no se realiza la determinación de que ha llegado el momento 25 de una reducción de marchas. Es decir, incluso cuando la cantidad de giro de acelerador aumenta del 0 % en el sentido negativo, si el punto de conducción actual ha alcanzado o no el punto de cambio de marchas se determina en base a la cantidad del aumento, y la reducción de marchas se ejecuta de acuerdo con el resultado de la determinación.

- 30 Como se muestra en la figura 5, en la región en la que la cantidad de giro de acelerador es positiva, la línea de reducción de marchas se define de manera que la velocidad de vehículo de reducción de marchas se hace mayor a medida que la cantidad de giro de reducción de marchas aumenta del 0 %. Además, también, en la región en la que la cantidad de giro de acelerador es negativa, la línea de reducción de marchas se define de manera que la velocidad de vehículo de reducción de marchas se hace mayor a medida que la cantidad de giro de reducción de 35 marchas aumenta en el sentido negativo. Es decir, la línea de reducción de marchas se define de manera que la velocidad de vehículo de reducción de marchas se hace mayor a medida que aumenta el valor absoluto de la cantidad de giro de reducción de marchas. En el ejemplo de la figura 5, las líneas de reducción de marchas Dn1, Dn2 se definen de manera que la velocidad de vehículo de reducción de marchas se hace mayor a medida que la cantidad de giro de reducción de marchas aumenta del 0 % en el sentido negativo. Por lo tanto, cuanto mayor es el 40 giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo por el piloto, más alta es la velocidad de vehículo a la que se realiza la reducción de marchas. Las líneas de reducción de marchas no se limitan a estas. Por ejemplo, la velocidad de vehículo de reducción de marchas puede ser constante en la región en la que la cantidad de giro de acelerador es mayor que un valor negativo predeterminado (cerca de 0 %), por ejemplo.

- 45 La línea de reducción de marchas se define de manera que se ejecuta al menos una reducción de marchas cuando la empuñadura de acelerador 24 gira hasta el límite inferior desde la posición neutra en el sentido negativo, es decir, la cantidad de giro de acelerador cambia de 0 % a Min %. Haciendo referencia a las dos líneas de reducción de marchas Dn1, Dn2 adyacentes en la figura 5, la velocidad de vehículo de reducción de marchas más alta definida por una línea de reducción de marchas Dn1 (V1 en la figura 5) es igual o mayor que la velocidad de vehículo de reducción de marchas más baja definida por la otra línea de reducción de marchas Dn2. Como alternativa, la línea de reducción de marchas puede definirse de manera que pueda ejecutarse una pluralidad de reducciones de marchas cuando la cantidad de giro de acelerador cambie de 0 % a Min %.

- 55 Como se muestra en la figura 5, en el mapa de reducción de marchas, se definen las líneas que muestran las relaciones entre la velocidad de vehículo de aumento de marchas y la cantidad de giro de aumento de marchas (en lo sucesivo en el presente documento, denominadas "líneas de aumento de marchas"). Las líneas de aumento de marchas corresponden, respectivamente, a las posiciones de marchas relacionadas con el aumento de marchas (por ejemplo, de 1<sup>a</sup> velocidad a 2<sup>a</sup> velocidad, de 2<sup>a</sup> velocidad de 3<sup>a</sup> velocidad, de 3<sup>a</sup> velocidad a 4<sup>a</sup> velocidad, etc.). En la figura 5, a modo de ejemplo, se muestran dos líneas de aumento de marchas Up2, Up3. La línea de aumento de marchas Up2 muestra, por ejemplo, el punto de cambio de marchas de 1<sup>a</sup> velocidad a 2<sup>a</sup> velocidad y la línea de aumento de marchas Up3 muestra, por ejemplo, el punto de cambio de marchas de 2<sup>a</sup> velocidad a 3<sup>a</sup> velocidad.

60 La unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina que ha llegado el momento de un aumento de marchas cuando el punto de conducción actual cruza la línea de aumento de marchas en una situación

en la que aumenta la velocidad de vehículo o una situación en la que se reduce el valor absoluto de la cantidad de giro de acelerador. Se proporciona una histéresis entre la línea de aumento de marchas y la línea de reducción de marchas. Es decir, en referencia a la línea de reducción de marchas (por ejemplo, Dn1) y la línea de aumento de marchas (por ejemplo, Up2) adyacentes, la línea de aumento de marchas se define a la velocidad más alta desde la línea de reducción de marchas.

5 El mapa de aumento de marchas tiene una línea de aumento de marchas definida en el mismo para volver a la posición de marchas cuando la cantidad de giro de acelerador vuelve del valor negativo a un valor predeterminado (por ejemplo, 0 %) (en lo sucesivo en el presente documento, denominada "línea de retorno a la posición de 10 marchas"). Haciendo referencia a la figura 5, las líneas de aumento de marchas Up2, Up3 incluyen las líneas de retorno a la posición de marchas Up21, Up31. En el ejemplo de la figura 5, las líneas de reducción de marchas Dn1, Dn2 tienen unas partes a, b en las regiones en las que la cantidad de giro de acelerador es negativa. Las líneas de retorno a la posición de marchas Up21, Up31 se definen más cerca de 0 % de la cantidad de giro de acelerador que las partes a, b. Las líneas de retorno a la posición de marchas Up21, Up31 del ejemplo de la figura 5 se definen de 15 manera que la cantidad de giro de aumento de marchas es constante independientemente de la velocidad de vehículo. La cantidad de giro de aumento de marchas definida por la línea de retorno a la posición de marchas es, por ejemplo, 0 %. Además, la cantidad de giro de aumento de marchas definida por la línea de retorno a la posición de marchas puede ser un valor positivo ligeramente mayor que 0 % o un valor ligeramente menor que 0 %.

20 Mediante el uso de la línea de retorno a la posición de marchas, la posición de marchas cambia, por ejemplo, como sigue. Cuando el punto de conducción cambia de P8 a P9 para alcanzar el punto de cambio de marchas definido por la línea de reducción de marchas Dn2 debido al aumento de la cantidad de giro de acelerador en el sentido negativo, se ejecuta una reducción de marchas (de 3<sup>a</sup> velocidad a 2<sup>a</sup> velocidad). A continuación, cuando el punto de conducción cambia de P9 a P10 para alcanzar el punto de cambio de marchas definido por la línea de retorno a la 25 posición de marchas Up31 debido al aumento de la cantidad de giro de acelerador en el sentido positivo, la unidad de determinación de cambio de marchas automática 34a determina que ha llegado el momento de un aumento de marchas. A continuación, se ejecuta un aumento de marchas de 2<sup>a</sup> velocidad a 3<sup>a</sup> velocidad.

30 La figura 6 muestra un ejemplo alternativo del mapa de reducción de marchas. Además, en el mapa de reducción de marchas del ejemplo en el dibujo, se definen las líneas de reducción de marchas que muestran las relaciones entre la velocidad de vehículo de reducción de marchas y la cantidad de giro de reducción de marchas. En la figura 6, como ejemplos, se muestran dos líneas de reducción de marchas Dn3, Dn4. La línea de reducción de marchas Dn3 define, por ejemplo, el punto de cambio de marchas de 2<sup>a</sup> velocidad a 1<sup>a</sup> velocidad y la línea de reducción de marchas Dn4 define, por ejemplo, el punto de cambio de marchas de 3<sup>a</sup> velocidad a 2<sup>a</sup> velocidad.

35 Las líneas de reducción de marchas Dn3, Dn4 se definen tanto para la región positiva como para la región negativa de la cantidad de giro de acelerador. La línea de reducción de marchas se establece de manera que la velocidad de vehículo de reducción de marchas aumenta a medida que la cantidad de giro de reducción de marchas aumenta en la región positiva de la cantidad de giro de acelerador. Por otro lado, las líneas de reducción de marchas incluyen las 40 líneas de umbral de cantidad de giro (Dn31, Dn41 en la figura 6) en la región negativa de la cantidad de giro de acelerador. La líneas de umbral de cantidad de giro definen un umbral (umbral de cantidad de giro de reducción de marchas) Ath con respecto a la cantidad de giro de acelerador. Es decir, cuando la cantidad de giro de acelerador detectada a través del sensor 44 supera el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath en el sentido negativo, se ejecuta la reducción de marchas. El umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath es, por 45 ejemplo, un valor menor que 0 % correspondiente a la posición neutra de la empuñadura de acelerador 24.

Haciendo referencia a la figura 6, las líneas de reducción de marchas Dn3, Dn4 incluyen las líneas de umbral de cantidad de giro Dn31, Dn41. Las líneas de umbral de cantidad de giro Dn31, Dn41 definen el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath independientemente de la velocidad de vehículo. Obsérvese que, en la figura 6, se proporciona un hueco entre las líneas de umbral de cantidad de giro Dn31, Dn41 para clarificar las mismas. Estas dos líneas de umbral de cantidad de giro Dn31, Dn41 pueden conectarse.

55 Los umbrales de cantidad de giro de reducción de marchas definidos por las líneas umbral de cantidad de giro incluidas en las líneas de reducción de marchas pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath puede establecerse para que sea menor cuando las posiciones de marchas relacionadas con la reducción de marchas (posiciones de marchas antes y después de la reducción de marchas) son más bajas. Es decir, el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath puede establecerse para que sea mayor en el sentido negativo cuando las posiciones de marchas relacionadas con la reducción de marchas son más bajas. En referencia a la figura 6, el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath definido por la línea de umbral de cantidad de giro Dn31 puede ser menor que el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath definido por la línea de umbral de cantidad de giro Dn41. De esta manera, solo cuando se acciona en gran medida la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo, se ejecuta la reducción de marchas a la posición de marchas baja (por ejemplo, 1<sup>a</sup> velocidad o 2<sup>a</sup> velocidad) y se obtiene un mayor freno motor.

Cada una de las líneas de reducción de marchas del ejemplo de la figura 6 incluye una línea de umbral de velocidad de vehículo en la región de la cantidad de giro de acelerador negativa. La línea de umbral de velocidad de vehículo define un valor umbral  $V_{th}$  con respecto a la velocidad de vehículo (umbral de velocidad de vehículo de reducción de marchas). Es decir, cuando la velocidad de vehículo detectada a través del sensor 41 supera el umbral de velocidad de vehículo de reducción de marchas  $V_{th}$  a la velocidad inferior, se ejecuta la reducción de marchas. En referencia a la figura 6, las líneas de reducción de marchas  $Dn3$ ,  $Dn4$  incluyen las líneas de umbral de velocidad de vehículo  $Dn32$ ,  $Dn42$ . Las líneas de umbral de velocidad de vehículo  $Dn32$ ,  $Dn42$  definen los umbrales de velocidad de vehículo de reducción de marchas  $V_{th3}$ ,  $V_{th4}$  independientemente de la cantidad de giro de acelerador.

- 5 De acuerdo con el mapa de reducción de marchas mostrado en la figura 6, cuando la cantidad de giro de acelerador se hace más grande en el sentido negativo para alcanzar el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas  $A_{th}$ , la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina que ha llegado el momento de una reducción de marchas independientemente de la velocidad de vehículo detectada por el sensor 41. Por ejemplo, cuando la cantidad de giro de acelerador aumenta en el sentido negativo y, a continuación, el punto de conducción 10 actual alcanza el punto de cambio de marchas especificado por la línea de umbral de cantidad de giro  $Dn41$  en una situación en la que el punto de conducción actual cambia de  $P11$  a  $P12$ , se ejecuta la reducción de marchas de 3<sup>a</sup> velocidad a 2<sup>a</sup> velocidad. Cuando el punto de conducción actual alcanza el punto de cambio de marchas definido por la línea de umbral de velocidad de vehículo  $Dn32$  en una situación en la que el punto de conducción cambia de  $P12$  a  $P13$  debido a la consiguiente reducción de la velocidad de vehículo, se ejecuta la reducción de marchas de 2<sup>a</sup> velocidad a 1<sup>a</sup> velocidad. De acuerdo con el mapa de reducción de marchas de la figura 6, cuando la cantidad de giro de acelerador cambia desde el valor positivo más alto al valor negativo debido a la abrupta reducción de la cantidad de giro de acelerador, no se ejecuta la reducción de marchas. Por ejemplo, cuando el punto de conducción 15 actual cambia abruptamente de  $P14$  a  $P12$ , los puntos de conducción antes y después del cambio ( $P14$  y  $P12$ ) se localizan en el mismo lado con respecto a la línea de reducción de marchas  $Dn4$  y, por lo tanto, la posición de 20 marchas se mantiene en la 2<sup>a</sup> velocidad.
- 25 La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procesamiento ejecutado por la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a. La serie del procesamiento mostrado en la figura 7 se ejecuta repetidamente con un período predeterminado mientras se selecciona el modo automático.

- 30 En primer lugar, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a adquiere el punto de conducción actual ( $S101$ ). Específicamente, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a adquiere, respectivamente, la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador en base a las señales de salida del sensor de velocidad de vehículo 41 y el sensor de accionamiento de acelerador 44. A continuación, la unidad de 35 determinación de cambio de marchas automático 34a determina si el punto de conducción adquirido ha superado o no la línea de reducción de marchas ( $S102$ ). Por ejemplo, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a compara el punto de conducción adquirido en el ciclo anterior y el punto de conducción adquirido en el ciclo actual. A continuación, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina si el punto de conducción actual ha superado o no la línea de reducción de marchas en una situación en la que 40 disminuye la velocidad de vehículo o aumenta el valor absoluto de la cantidad de giro de acelerador. Si el punto de conducción adquirido en el ciclo actual supera la línea de reducción de marchas, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a genera una orden de cambio de marchas (orden de reducción de marchas) que corresponde a la línea de reducción de marchas ( $S103$ ).

- 45 En  $S102$ , si el punto de conducción adquirido en el ciclo actual no ha superado ninguna de las líneas de reducción de marchas, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina si el punto de conducción adquirido en el ciclo actual ha superado o no una cualquiera de las líneas de aumento de marchas ( $S104$ ). Por ejemplo, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a compara el punto de conducción adquirido en el ciclo anterior y el punto de conducción adquirido en el ciclo actual. A continuación, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a determina si el punto de conducción actual ha superado o no la línea de aumento de marchas en una situación en la que aumenta la velocidad de vehículo o una situación en la que disminuye el valor absoluto de la cantidad de giro de acelerador. Si el punto de conducción adquirido en el ciclo actual ha superado la línea de aumento de marchas, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a genera una orden de cambio de marchas (orden de aumento de marchas) que corresponde a la línea de aumento de marchas ( $S105$ ). En  $S104$ , si el punto de conducción adquirido en el ciclo actual no ha superado la línea de aumento de marchas, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a finaliza el ciclo actual e inicia de nuevo el procesamiento a partir de  $S101$ .

- 55 Cuando se genera la orden de cambio de marchas por la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a o la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b, que se describe a continuación, la unidad de ejecución de cambio de marchas 34c activa el accionador de embrague 22 y el accionador de marchas 23 para accionar el embrague 12 y el engranaje de transmisión de la transmisión 13 en un procedimiento predeterminado y, por lo tanto, ejecuta el cambio de marchas en respuesta a la orden de cambio de marchas. Por ejemplo, la unidad de ejecución de cambio de marchas 34c establece en primer lugar el embrague 12 en el estado

de no acoplamiento. A continuación, la unidad de ejecución de cambio de marchas 34c cambia la posición de marchas actual a la posición de marchas siguiente designada por la orden de cambio de marchas a través del cambio de los engranajes de transmisión y el engranamiento de los engranajes de transmisión. Por último, la unidad de ejecución de cambio de marchas 34c devuelve el embrague 12 al estado de acoplamiento y finaliza el cambio de marchas.

5 La unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b genera una orden de cambio de marchas que indica la posición de marchas siguiente, en base a la posición de marchas actual y la solicitud de cambio de marchas recibida a través del interruptor de marchas 42. La unidad de ejecución de cambio de marchas 34c ejecuta el cambio

10 de marchas en respuesta a la orden de cambio de marchas generada a través del procesamiento descrito anteriormente. La unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b puede determinar si la solicitud de cambio de marchas recibida a través del interruptor de marchas 42 es apropiada o no, en base al estado de conducción actual, y generar una orden de cambio de marchas para la unidad de ejecución de cambio de marchas 34c, si la solicitud de cambio de marchas es apropiada. Por ejemplo, se definen un límite superior y un límite inferior

15 para la velocidad de vehículo que permite un aumento de marchas y se definen un límite superior y un límite inferior para la velocidad de vehículo que permite una reducción de marchas. Además, la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b puede generar una orden de aumento de marchas o una orden de reducción de marchas a condición de que el estado de conducción actual del vehículo esté dentro del límite superior y el límite inferior.

20 La unidad de selección de modo 34d ejecuta el procesamiento de cambio del modo de control ejecutado por la unidad de control de transmisión 34 entre el modo automático y el modo manual cuando se acciona el interruptor de selección de modo 43. Por ejemplo, un indicador que muestra el control de modo actual se almacena en el dispositivo de almacenamiento 31. La unidad de selección de modo 34d cambia el indicador cuando se acciona el

25 interruptor de selección de modo 43. Por ejemplo, cuando el interruptor de selección de modo 43 se acciona durante el modo automático, la unidad de selección de modo 34d cambia el indicador a uno que indica el modo manual. Cuando el indicador indica el modo automático, se ejecuta el procesamiento de la unidad de determinación de cambio de marchas automática 34a. Cuando el indicador indica el modo manual, se ejecuta el procesamiento de la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b.

30 Como se ha descrito anteriormente, durante el modo automático de control de la transmisión 13 de manera que la relación de transmisión (posición de marchas) de la transmisión 13 coincide con la relación de transmisión (posición de marchas) obtenida en base a la cantidad de giro de acelerador, el controlador 30 cambia la relación de transmisión de la transmisión 13 hacia la velocidad baja, es decir, ejecuta una reducción de marchas debido al giro

35 de la empuñadura de acelerador 24 desde la posición neutra en el sentido negativo. De esta manera, durante el modo automático puede seleccionarse, i) una reducción de velocidad mediante una operación de frenado, ii) una reducción de velocidad usando el freno motor estableciendo la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador en cero, es decir, colocando la empuñadura de acelerador en la posición neutra, y iii) una reducción de velocidad usando el freno motor mientras se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja. Es decir, pueden

40 aumentarse las opciones del método de reducción de velocidad. Como resultado, puede mejorarse la operatividad del vehículo. Además, la reducción de velocidad de iii) se realiza girando la empuñadura de acelerador en el sentido negativo y, por lo tanto, la reducción de velocidad cambiando la relación de transmisión hacia la velocidad baja puede realizarse mediante una simple operación.

45 La invención no se limita a la motocicleta 1 que se ha explicado anteriormente, pueden realizarse diversos cambios en la misma.

Por ejemplo, la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo también puede usarse en el modo manual. La figura 8 es un diagrama de bloques que muestra las funciones del controlador 30 de acuerdo con la realización. En el dibujo, las partes iguales a las que se han explicado tienen los mismos signos. El controlador 30 del ejemplo incluye una unidad de determinación de cambio de marchas manual 34n.

55 La unidad de determinación de cambio de marchas manual 34n genera una orden de cambio de marchas de acuerdo con la solicitud de cambio de marchas recibida a través del interruptor de marchas 42, de manera similar a la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34b descrita anteriormente. Además, la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34n recibe, como una solicitud de reducción de marchas, la operación de giro de la empuñadura de acelerador 24 desde la posición neutra en el sentido negativo, y genera una orden de cambio de marchas de acuerdo con la solicitud de reducción de marchas. Es decir, la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34n genera una orden de reducción de marchas de acuerdo con la cantidad de giro de acelerador negativa. Por ejemplo, cuando la cantidad de giro de acelerador detectada por el sensor supera el valor

60 umbral negativo preestablecido con respecto a la cantidad de giro de acelerador (por ejemplo, el umbral de cantidad de giro de reducción de marchas Ath descrito anteriormente) en el sentido negativo, es decir, es menor que el valor umbral negativo, la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34n determina que se ha realizado una solicitud de reducción de marchas. A continuación, la unidad de determinación de cambio de marchas manual 34n

genera una orden de reducción de marchas para la unidad de ejecución de cambio de marchas 34c de acuerdo con la solicitud de reducción de marchas.

- 5 En la explicación anterior, la transmisión 13 ha sido la transmisión variable multinivel que tiene engranajes de transmisión. Sin embargo, la transmisión 13 puede ser una transmisión variable continua (en lo sucesivo en el presente documento, denominada "CVT"). La CVT tiene dos poleas con una correa alrededor, y cada polea incluye dos roldanas que intercalan la correa. En este caso, el accionador de marchas 23 controla la relación de transmisión ajustando la distancia entre las dos roldanas que forman una polea.
- 10 En la realización en la que la transmisión 13 es la CVT, la unidad de control de transmisión 34 calcula un objetivo con respecto a la relación de transmisión (en lo sucesivo en el presente documento, denominada "relación de transmisión objetivo"), en base a la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador detectada por los sensores 41, 44. A continuación, la transmisión 13 se controla a través del accionador 23 de manera que la relación de transmisión real coincide con la relación de transmisión objetivo. En particular, la unidad de control de transmisión 34 de la realización cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja debido al giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo. Es decir, cuando la empuñadura de acelerador 24 gira en el sentido negativo, la unidad de control de transmisión 34 cambia la relación de transmisión objetivo hacia la velocidad baja.
- 15 La figura 9 es un diagrama de bloques que muestra las funciones de la unidad de control de transmisión 34 en la realización en la que la transmisión 13 es la CVT. La unidad de control de transmisión 34 mostrada en la figura 9 incluye una unidad de cálculo de velocidad objetivo 34e y una unidad de cálculo de relación de transmisión objetivo 34f.
- 20 La unidad de cálculo de velocidad objetivo 34e calcula un objetivo con respecto a la velocidad de motor (velocidad de motor objetivo), en base a la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador detectada por los sensores 41, 44. En el dispositivo de almacenamiento 31, se almacena un mapa que asocia la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador con la velocidad de motor objetivo (mapa de velocidad de motor). La unidad de cálculo de velocidad objetivo 34e calcula la velocidad de motor objetivo correspondiente a la velocidad de vehículo y la cantidad de giro de acelerador detectada por los sensores 41, 44 por referencia al mapa de velocidad de motor.
- 25 La unidad de cálculo de relación de transmisión objetivo 34f calcula la relación de transmisión objetivo de acuerdo con la velocidad de motor objetivo calculada y la velocidad de vehículo actual. Por ejemplo, la unidad de cálculo de relación de transmisión objetivo 34f divide la velocidad de motor objetivo por la velocidad de vehículo y calcula la relación de transmisión objetivo de acuerdo con el valor obtenido. La unidad de ejecución de cambio de marchas 34c usa el accionador de marchas 23 para mover las roldanas de las poleas de la transmisión 13 de manera que la relación de transmisión real coincida con la relación de transmisión objetivo.
- 30 La figura 10 muestra un ejemplo del mapa de velocidad de motor. En el dibujo, el eje horizontal indica la velocidad de vehículo y el eje vertical indica la velocidad de motor objetivo. En el mapa de velocidad de motor, se definen las relaciones entre la velocidad de vehículo y la velocidad de motor objetivo con respecto a cada cantidad de giro de acelerador. En el dibujo, a modo de ejemplo, hay líneas que muestran las relaciones entre la velocidad de vehículo y la velocidad de motor objetivo (líneas de velocidad objetivo) con respecto a las cantidades de giro de acelerador de 0 %, 60 %, 80 %, 100 %. En el mapa de velocidad de motor, las líneas de velocidad objetivo se definen de manera continua con respecto a las cantidades de giro de acelerador. El gradiente de la línea que conecta cada punto de conducción (velocidad de vehículo, velocidad de motor objetivo) y el origen corresponde a la relación de transmisión.
- 35 Además, la línea BAJA muestra la relación entre la velocidad de vehículo y la velocidad de motor objetivo obtenida cuando la relación de transmisión es la velocidad baja. La línea ALTA muestra la relación entre la velocidad de vehículo y la velocidad de motor objetivo obtenida cuando la relación de transmisión es la velocidad alta. El mapa de velocidad de motor se establece de manera que, cuando la velocidad de vehículo es constante y la cantidad de giro de acelerador toma un valor positivo, la relación de transmisión se vuelve más próxima a la velocidad baja a medida que aumenta la cantidad de giro de acelerador.
- 40 En la realización, el mapa de velocidad de motor también se define con respecto a la cantidad de giro de acelerador negativa. Es decir, las relaciones entre la velocidad de vehículo y la velocidad de motor objetivo también se definen con respecto a la cantidad de giro de acelerador negativa. La figura 10 muestra las líneas de velocidad objetivo que definen las relaciones entre la velocidad de vehículo y la velocidad de motor objetivo con respecto a las cantidades de giro de acelerador de "-10 %" y "Min %" (Min es un valor negativo).
- 45 El mapa de velocidad de motor se establece de manera que, cuando la velocidad de vehículo es constante y la cantidad de giro de acelerador toma un valor negativo, la relación de transmisión se vuelve más próxima al valor de la velocidad baja a medida que disminuye la cantidad de giro de acelerador (aumenta en el sentido negativo). Es decir, en la región en la que la cantidad de giro de acelerador es negativa, la velocidad de motor objetivo se hace más alta a medida que disminuye la cantidad de giro de acelerador. En consecuencia, el gradiente de la línea (por ejemplo, la línea L1) que conecta el punto de conducción en la línea de velocidad objetivo con respecto a la cantidad de giro de acelerador negativa y el origen se hace más grande a medida que la cantidad de giro de acelerador

aumenta en el sentido negativo. Por ejemplo, se supone la situación en la que el punto de conducción es P15 (velocidad de vehículo: Va, cantidad de giro de acelerador: 0 %). En la situación, cuando el punto de conducción P15 cambia a P16 (velocidad de vehículo: Va, cantidad de giro de acelerador: Min %) debido al giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo, aumenta el gradiente de la línea que conecta cada punto de conducción y el

5 origen y, por lo tanto, la relación de transmisión cambia hacia la velocidad baja.

En la explicación anterior, el sensor de accionamiento de acelerador 44 emite una señal en respuesta no solo a la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido positivo, sino también a la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo. Sin embargo, el sensor de accionamiento de acelerador 44 no

10 detecta necesariamente la cantidad de giro con respecto al giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo. Es decir, el sensor de accionamiento de acelerador 44 puede ser un interruptor que detecta si la cantidad de giro de acelerador ha alcanzado o no el valor umbral. En este caso, el sensor de accionamiento de acelerador 44

15 puede incluir un sensor que emite una señal en respuesta a la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido positivo y un sensor que emite una señal en respuesta a si la cantidad de giro de acelerador negativa ha alcanzado o no el valor umbral negativo. Cuando la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a detecta que el giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo ha alcanzado el valor umbral a través del sensor de accionamiento de acelerador 44, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja. Es decir, cuando la transmisión es la transmisión

20 variable multinivel, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a genera una orden de reducción de marchas en base a si hay o no un giro en el sentido negativo. Además, cuando ya no se detecta el giro de la empuñadura de acelerador 24 en el sentido negativo, la unidad de determinación de cambio de marchas automático 34a puede generar una orden de aumento de marchas para volver a la posición de marchas.

## REIVINDICACIONES

1. Un vehículo de tipo montar a horcadas que comprende:
  - 5 un motor (11);  
una transmisión (13) adaptada para transmitir potencia del motor (11) a una rueda motriz (3);  
un accionador (23) adaptado para hacer funcionar la transmisión (13) para cambiar una relación de transmisión;  
una empuñadura de acelerador (24) adaptada para que pueda girar desde una posición neutra en un sentido positivo; y
  - 10 un controlador (30) adaptado para controlar la transmisión (13) de manera que la relación de transmisión de la transmisión (13) coincida con una relación de transmisión obtenida de acuerdo con una cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24),  
**caracterizado por que**
  - 15 la empuñadura de acelerador (24) se empuja hacia la posición neutra y está adaptada para que pueda girar desde la posición neutra en un sentido negativo, y  
el controlador (30) está adaptado para cambiar la relación de transmisión de la transmisión (13) a una velocidad baja debido al giro de la empuñadura de acelerador (24) desde la posición neutra en el sentido negativo para proporcionar una reducción de velocidad usando el freno motor.
- 20 2. El vehículo de tipo montar a horcadas de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un sensor (44) adaptado para detectar la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24) en el sentido negativo, en el que el controlador (30) está adaptado para controlar la relación de transmisión de acuerdo con la cantidad de giro detectada.
- 25 3. El vehículo de tipo montar a horcadas de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el controlador (30) incluye un dispositivo de almacenamiento (31) adaptado para almacenar un mapa que define una relación entre una velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja y la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24), y  
el mapa se establece de manera que la velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja se hace más alta a medida que aumenta la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24) en el sentido negativo.
- 35 4. El vehículo de tipo montar a horcadas de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el controlador (30) incluye un dispositivo de almacenamiento (31) adaptado para almacenar un mapa que define una relación entre una velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja y la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24), y  
el mapa se define de manera que la relación de transmisión se cambia hacia la velocidad baja cuando la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24) en el sentido negativo supera un valor umbral.
- 40 5. El vehículo de tipo montar a horcadas de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un interruptor (44) adaptado para detectar que la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24) ha alcanzado un valor umbral,  
en el que el controlador (30) está adaptado para cambiar la relación de transmisión hacia la velocidad baja de acuerdo con una salida del interruptor (44).
- 45 6. El vehículo de tipo montar a horcadas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador (30) está adaptado para cambiar la relación de transmisión de la transmisión (13) a una velocidad alta debido al retorno de la empuñadura de acelerador (24) a la posición neutra después del giro en el sentido negativo.
- 50 7. El vehículo de tipo montar a horcadas de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador (30) incluye un dispositivo de almacenamiento (31) adaptado para almacenar un mapa que define una relación entre una velocidad de vehículo a la que se cambia la relación de transmisión hacia la velocidad baja y la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24), y  
el mapa se define con respecto tanto a la cantidad de giro de la empuñadura de acelerador (24) en el sentido positivo como a la cantidad de giro en el sentido negativo.

FIG.1A

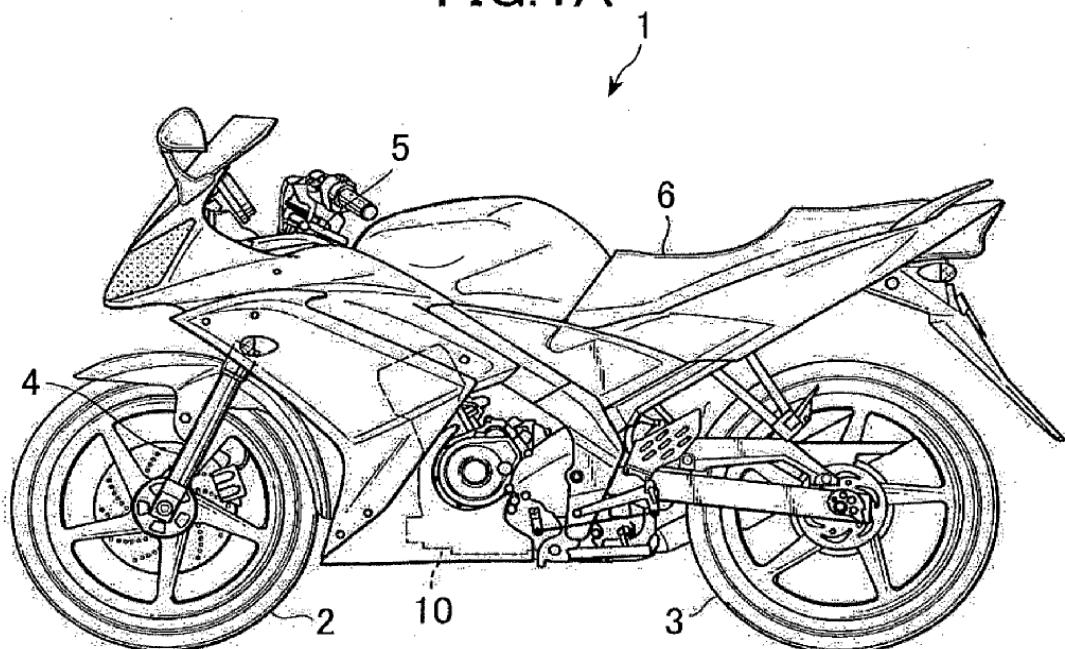


FIG.1B

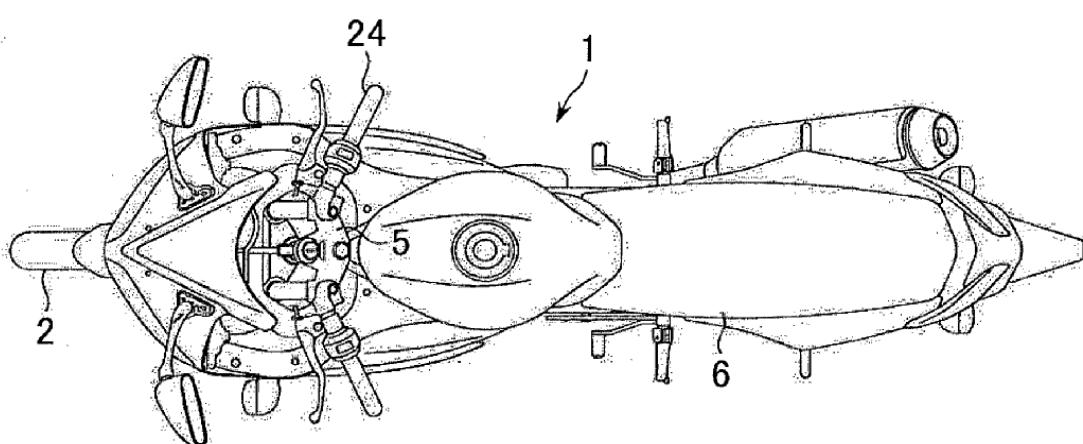


FIG.2

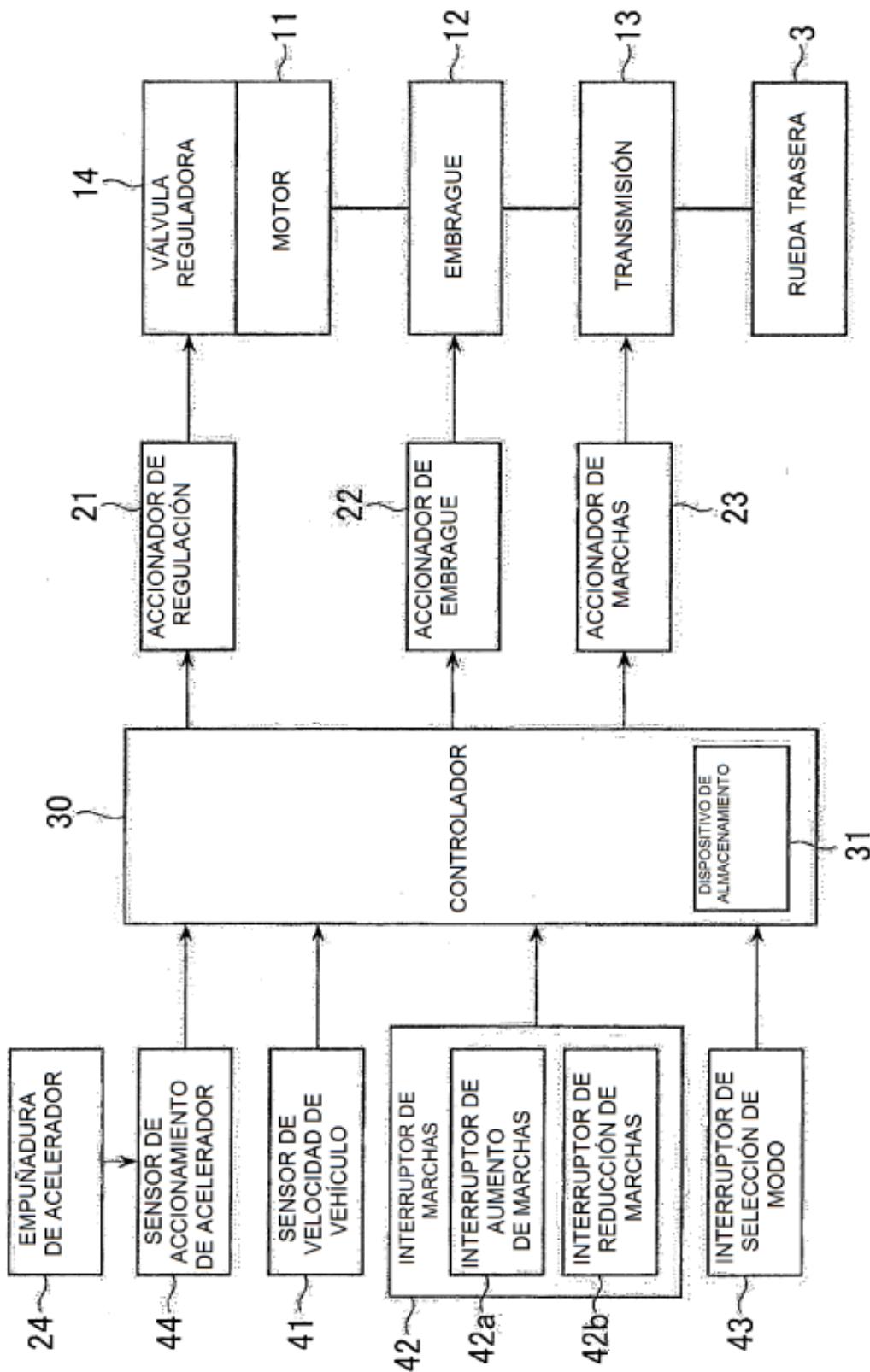


FIG.3A

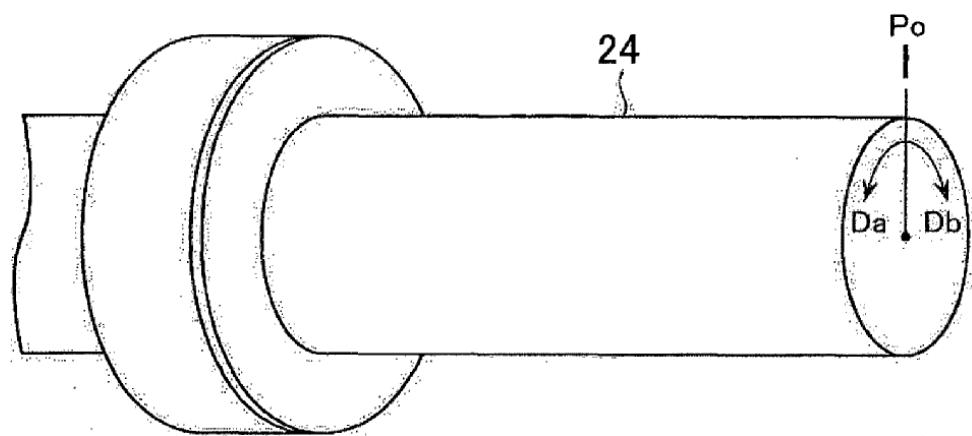


FIG.3B

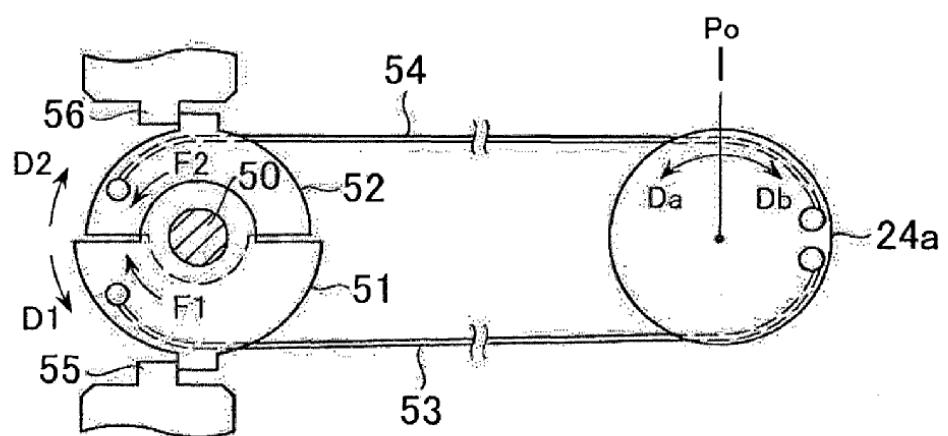


FIG.4

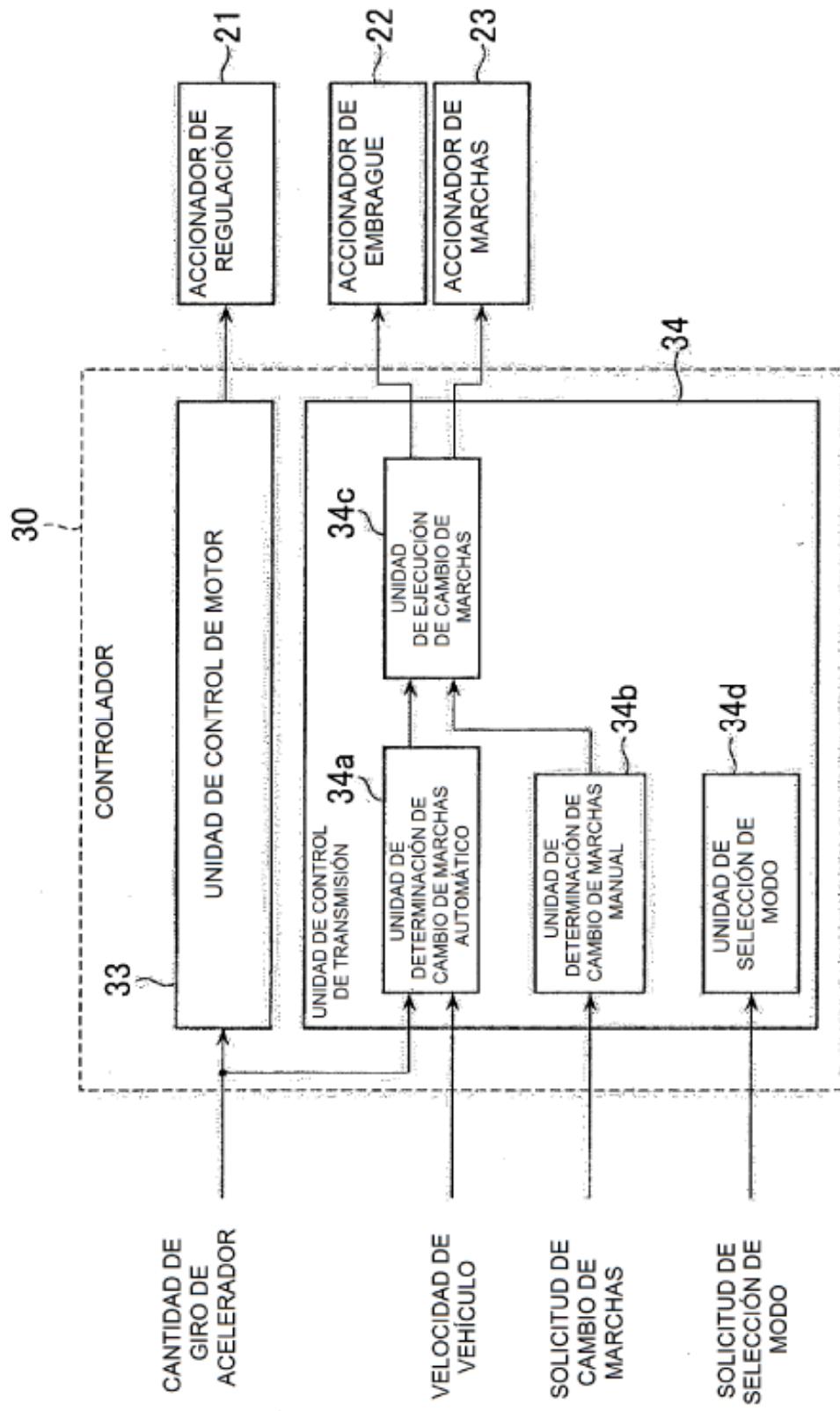


FIG. 5

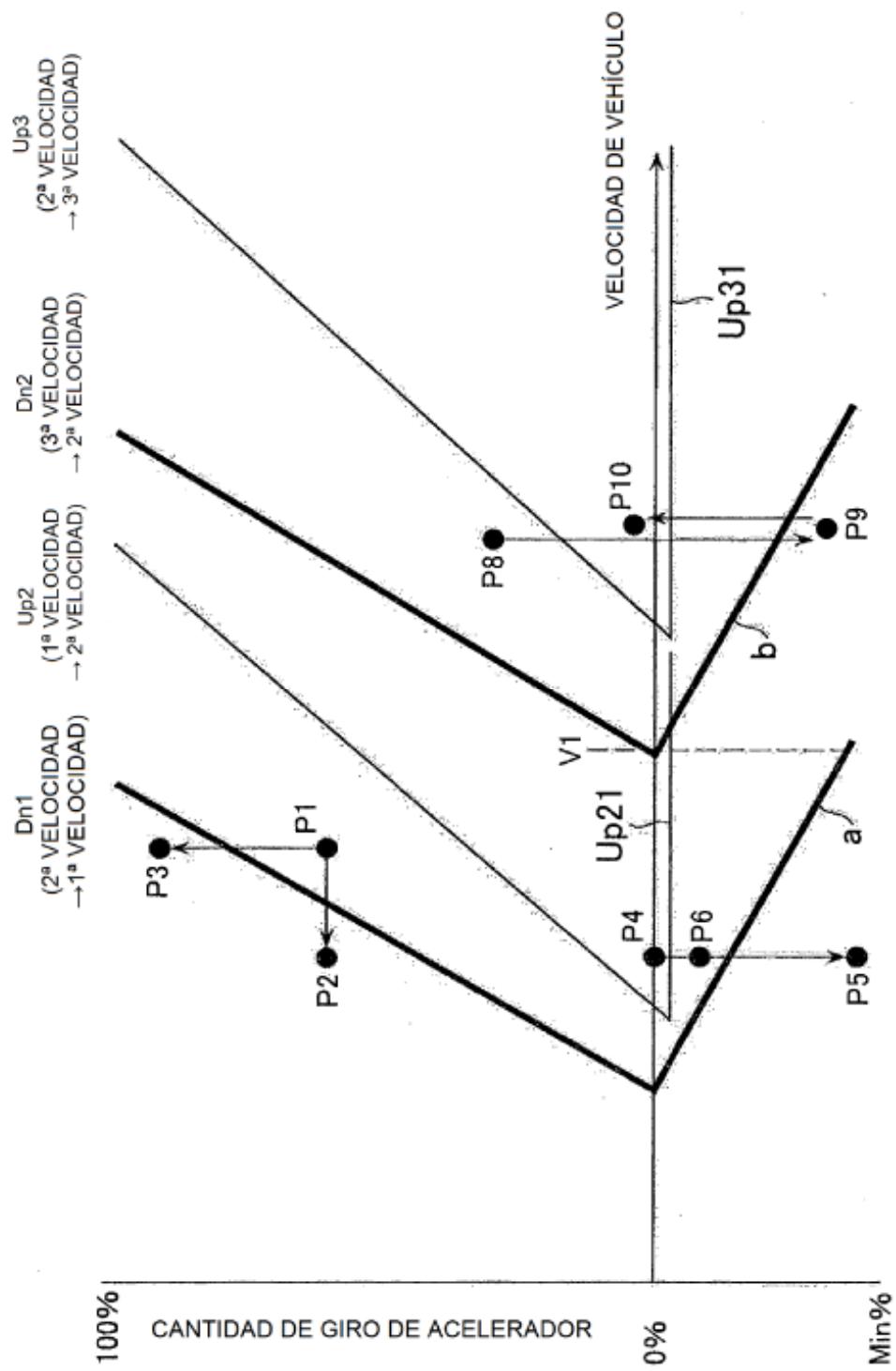


FIG.6

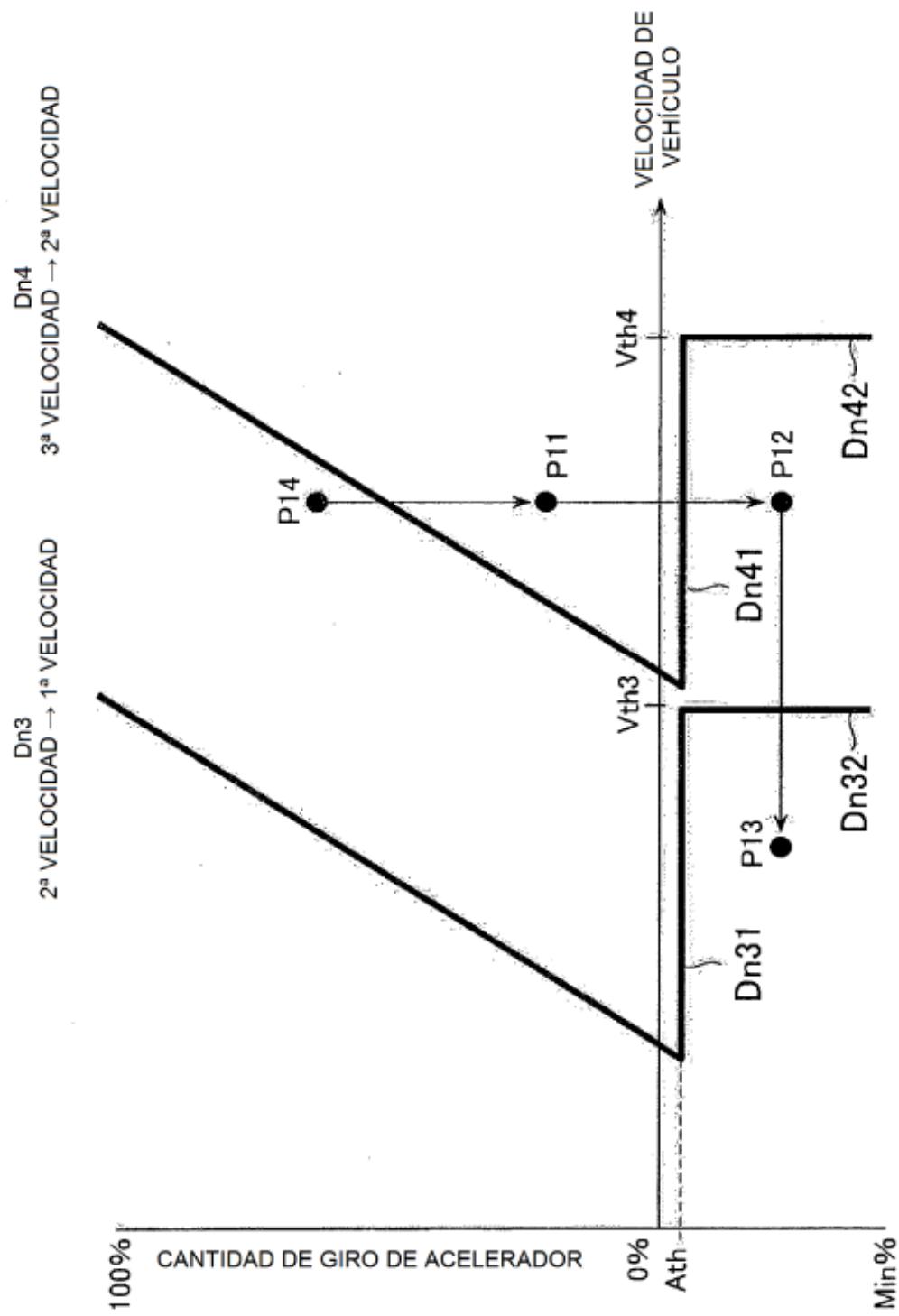


FIG.7

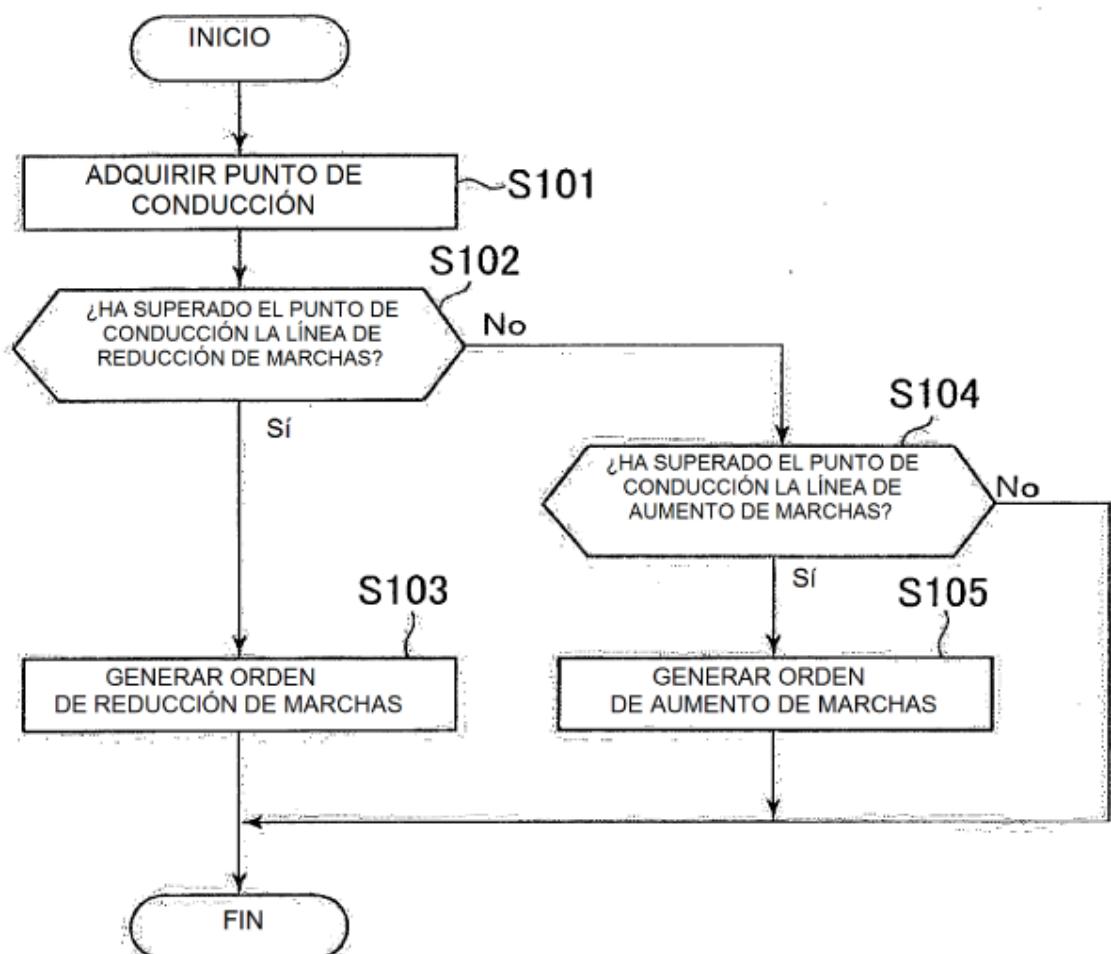


FIG. 8

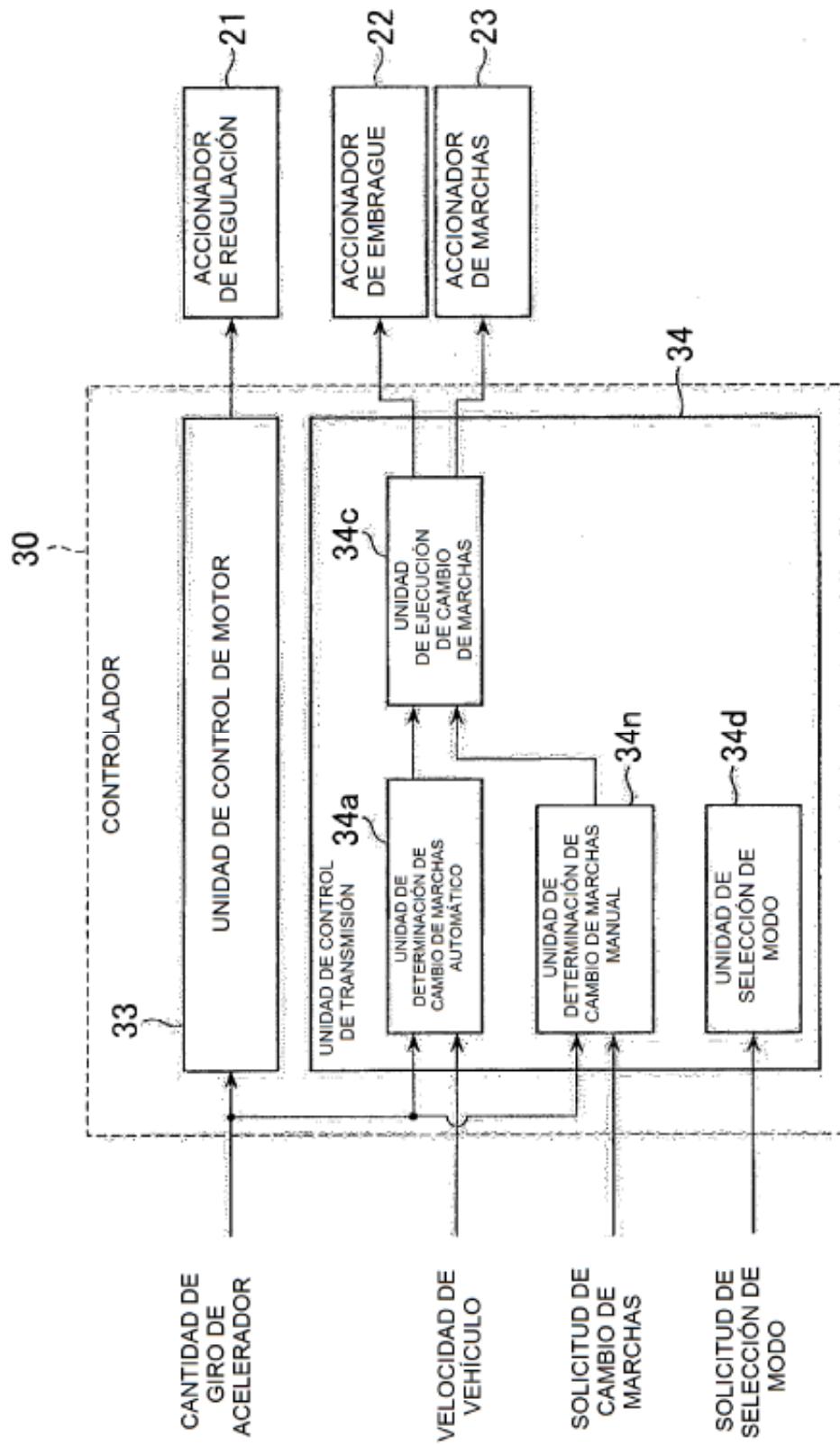


FIG.9

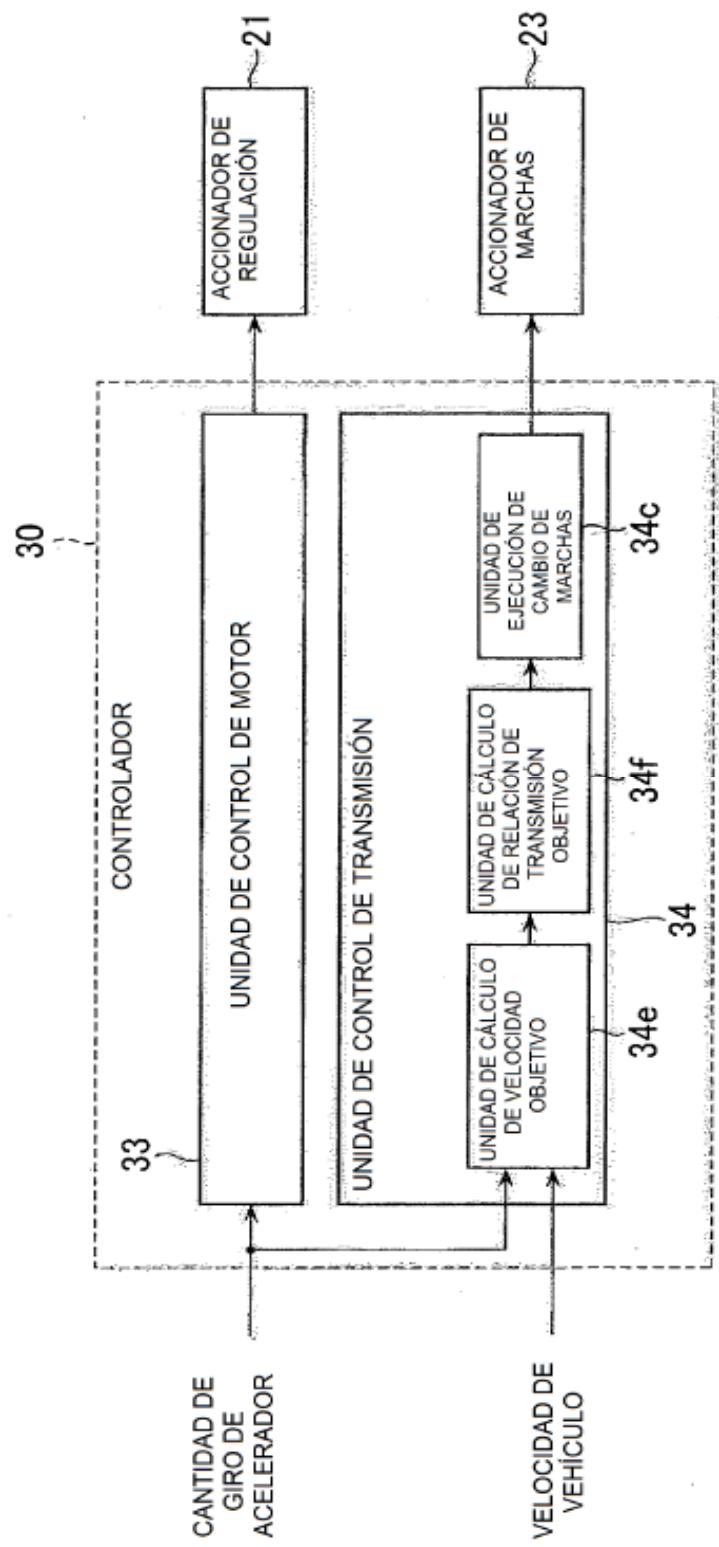


FIG. 10

